مجلة مقاربات فلسفية | ISSN : 2352- 9776 EISSN : 660X-2600 | المجلد 09/ العـدد: 01 (2022)، ص 132-141

جابر ابن حيان وتأسيسه لعلم الكيمياء الحديثة

Jabir ibn Hayyan and his foundations of modern chemistry

د بلحنافي جوهر[1*]

[1]جامعة مصطفى اسطنبولي معسكر ،(الجزائر)

djouher.belhanafi@univ-mascara.dz

تاريخ الاستلام: 2021/11/15 تاريخ القبول: 2022/03/22 تاريخ النشر: 2022/05/05

ملخص: : يمثل جابر بن حيان منعطفًا جذريًّا في تاريخ علم الكيمياء، وفي الآنِ نفسه منعطفًا جذريًّا في تاريخ الحضارة الإسلامية مِنْ حيث أنه يعد في طليعة فئة العلماء الذين كرسوا حياتهم للاهتمام بالبحث في الطبيعة (الكيمياء) ،بحيث اعتنى بالكيمياء العضوية على وجه الخصوص بعد أن اقتصرت المعرفة في هذا العلم عند اليونان على الفرضيات والتحليلات الفكرية والرؤيا النفسية ،واستخدام الخوارق والسحر ،وعمل على استبعادها من البحث العلمي ،فهو الذي وضع الأسس العلمية للكيمياء الحديثة والمعاصرة ، وشهد له بذلك كثير من علماء الغرب.فكانت إسهامات العلمية هي أساس تطور الكيمياء في أوروبا

كلمات مفتاحية: الكيمياء البحث العلمي ،الكيمياء السحرية ، التجربة .البحث .

Abstract Jabir ibn Hayyan who was known in Europe as Geber, this Arab scholar of the middle Ages is considered the father of alchemy and one of the founders or pioneers of pharmacology. His figure and even his name are shrouded in mist and uncertainty, Although ancient alchemy was concerned with the preparation of precious metals, Jabir dedicated his work to the development of basic chemical methods using experimentation and the study of chemical reactions and their principles, thus paving the road for transforming chemistry from the realm of myths and legends to a scientific discipline. It is stated that the development of chemistry in Europe can be traced directly to Jabir Ibn Hayyan; of experimental methodology into alchemy and the invention of several chemical processes used in modern chemistry. These include crystallization, calcinations, sublimation although ancient alchemy was concerned with the preparation of precious metals, Jabir dedicated his work to the development of basic chemical methods using experimentation and the study of chemical reactions and their principles, thus paving the road for transforming chemistry from the realm of myths and legends to a scientific discipline. It is stated that the development of chemistry in Europe can be traced directly to Jabir Ibn Hayyan.

Keywords: : chemistry; research; scientific; alchemy; experimentation.

*المؤلف المرسل

1.مقدمة :

لقد كان للعرب في العصر الوسيط إسهامات عظيمة في ضبط أسس البحث العلمي و أخلاقياته،حيث يعتبر بعض من المؤرخين أن العرب هم السبب الرئيس في ظهور عصر النهضة .وفي هذا يقول فرنسيس بيكون رائد الاتجاه التجريبي في أوربا الذي يعد أول من نادى باستخدام التجريب "إنه بإتباع المنهج التجريبي الذي كان له الفضل في تقدم العرب، تمكنا نحن الأوربيين من اختراع آلات مستحدثة تيسر التفوق عليهم "[1] و هذا ما "يشيد به جورج سارتون بإقرار بفضل الكثير من علماء العرب ودورهم في النهضة الأوربية " فقد تعدد أسماء علماء العرب وتعددت إسهاماتهم في البحث العلمي وأخلاقياته ،منهم ابن الهيثم .البيروني .الزهراوي .الخوارزمي .ابن سينا ....فضلا عما جاء به جابر بن حيان من أراء تفصيلية تبين التطبيق والفهم الدقيق للمنهج البحث العلمي و للمصطلح العلمي وأخلاقياته. **فكيف شكلت إسهامات العلمية لجابر ابن حيان منعطفا جذريا في تأسيس علم الكيمياء الحديثة ؟**

1.1 جابر ابن حيان وعلم الكيمياء

جابر ابن حيان (101-199هـ/721- 815م) شكلت آراؤه العلمية فتحا كبيرا في وجه الأفكار الغيبية عن الطبيعة والحياة فهو مؤسس الخمياء العربية الإسلامية ،اعتبر جابر ابن حيان "**علم التكوين(التكوين الصناعي)** كما يسميه أن يكوّن أي يخلق بالصناعة أنواعا من الكائنات تنتسب إلى الممالك الطبيعية الثلاث ولاسيما المملكة الحيوانية ،فإذا كان في وسع الكيمياء ،أن تستنبط مواد جديدة بتركيب الأجسام بعضها مع البعض "[2] ،كما رأى أن هذا العلم ممكن ،لأن الكائن الحي ...هو نتيجة لتضافر القوى الطبيعية والطبيعة في إنتاجها للكائنات إنما تخضع لقوانين كمية عددية يكشف عن سرها علم (الميزان) أي علم القوانين الطبيعية الكمية ، التي يجرى عليها الكون والفساد في الطبيعة ،فما على الإنسان وقد عرف هذا السر ،إلا أن يقلد ما تبرزه الطبيعة وليس في هذا خروج على الطبيعة .[3] "

1.2 .تعريف علم الكيمياء

قبل تناول منهج البحث عند جابر ابن حيان في علم الكيمياء يجدر بنا تناول معنى هذه الكلمة "الكيمياء كلمة مشتقة من اللفظة المصرية القديمة كاميت camet أو (سيما) ومعناها السوداء أو الأرض السوداء وهو الاسم الذي أطلقه المصريون على بلادهم أما إشارة إلى الخصب والبركة أو الرمز

إلى السر أو الخفاء الذي يجب أن يكتنف هذا العلم ضنا به على أهله ، وكان هرمس الحكيم يعد أول باحث في الكيمياء فالعرب أطلقوا عليه أسماء عديدة منها علم الصنعة وعلم التدبير وعلم الحجر وعلم الميزان "[4]، وقد عرف ابن سينا يقول" عن علم الكيمياء انه سلب الجواهر المعدنية خواصها وإفادتها خواص غيرها وإفادتها بعضها خواص بعض ليتوصل إلى اتخاذ الذهب والفضة من غيرها من الأجسام "[5].قد عرف العرب هذا العلم عن طريق مدرسة الإسكندرية وعن طريق الكتب المنقولة عن اليونانية في بغداد.كان يطلق على هذا الصنعة في أول ظهورها بالخمياء ثم صارت الكيمياء بعد ابتعادها عن الشعوذة والسحر وارتباطها بالتجريب .أما ابن خلدون عند ذكره لهذا العلم فيعرفه "هو العلم ينظر في المادة التي يتم بها الكون الذهب والفضة بالصناعة يشرح العمل الذي يوصل إلى ذلك فيتصفحون المكونات كلها بعد معرفة أمزجتها وقواها لعلهم يعثرون على المادة المستعدة لذلك ثم يشرح التي تخرج بها تلك المادة من القوة إلى الفعل مثل حل الأجسام إلى أجزائها الطبيعية بالتصعيد والتقطير وجمد الذائب منها بالتكليس[6] "..أطلق على هذا العلم .علم جابر أو صناعة جابر.

لقد حاول جابر ابن حيان أن يتكشف تركيب الكون يفهمه وبذلك اكتشف أسس الكيمياء الحديثة ومناهجها التي تعتمد على التجربة العلمية من ملاحظة وتجربة و استنتاج ومقارنة كما استعان بالقوانين الرياضة ووسائل القياس المعروفة وألف كتابا اسماه "الموازين " وأخر اسماه كتاب الخواص الكبير .وقد استخدم لفظ الدراية بمعنى التجربة ، وان كان قد استخدم أيضا كلمة التجربة ولفظ امتحان لذلك كان يرى أن كمال الصنعة العمل والتجربة فمن لم يعمل ولم يجرب لم يظفر بشيء أبدا.

2. أسس البحث العلمي عند جابر ابن حيان

يعد جابر بن حيان (هو موسى أو أبو عبد الله الكوفي ولد بطوس وتوفي بالكوفة سنة 815م) أول من ادخل التجربة والمشاهدة واستبعد الخوارق واعتمدها أساسا في البحث العلمي في الكيمياء وقد اعتنى بالكيمياء العضوية على وجه الخصوص بعد أن اقتصرت المعرفة في الكيمياء عند اليونان على الفرضيات والتحليلات الفكرية والرؤيا النفسية واستخدام الخوارق والسحر ،دافع جابر ابن حيان عن العلم بشكل عام ، وعلم الكيمياء بشكل خاص لذلك كان أول من اشتهر عنه هذا العلم ، كما دافع عن القدرة العلم على الوصول إلى الطبيعة وأسرارها ، وكذلك عن قدرته على تجاوز

الطبيعة إلى ما وراءها.لذلك قال عنه بيرتبيلو في كتابه تاريخ الكيمياء في العصور الوسطى "أن اسم جابر ابن حيان ينزل في تاريخ الكيمياء منزلة أرسطو طاليس في تاريخ المنطق "

يقول جابر بن حيان إن أسرار الطبيعة قد تمنع على الناس لأحد سببين الأول منهما إما أن يكون ذلك لشدة خفائها وعسر الكشف عنها والثاني منهما،إما أن يكون للطافة أسرارها التي يتعذر الإمساك بها سواء أكان الأمر هو هذا أم ذاك كان في وسع البحث العلمي أن يلتمس طريقا إلى تحقيق بغيته فلا صعوبة الموضوع ولا لطافته ودقته، مما يجوز أن تحول العلماء دون السير في شوط البحث إلى غايته " .إن كل صناعة لابد لها من سبوق[7]. العلم في طبها للعمل لأنه إنما هو ابرز ما في العلم قوة الصانع إلى المادة المصنوعة لا غير[8]". لقد برع جابر في عمليات التكليس والتقطير والإذابة والتبخير والتصعيد والتبلور وغيرها من العمليات الكيميائية ووصفها وصفا دقيقا.

لقد شغلت فكرة تحويل المعادن.فقد رؤى "الطبائع تتغير وان لكل ظاهرة تامة و باطنة تامة ولا يخلو كل موجود - أن يكون فيه طبعان فاعل ومنفعل ظاهران وطبعان فاعل ومنفعل باطنان ومعنى تامة وغير التامة وان الفضة ظاهرها ناقص وباطنها تام وان الذهب بخلاف ذلك ولذلك سهل وعليهم وقرب رد الأجسام إلى أصولها في اقرب مدة "[9]، يلخص ابن حيان مفهوم البحث العلمي في المبادئ الآتية:

_ إن الأشياء لا تخلو من أن تكون قديمة و محدثة

_ إن الأشياء القديمة أو المحدثة لا تخلو من أن تكون مرئية أو غير مرئية

و المرئي وغير المرئي لا يخلو من أن تكون مركبا أو بسيطا

وان الجزء المركب ليس كمثل المركب ولا يحكم به عليه، وبينما جزء البسيط كالبسيط وحكمه كحكمه ،وإذا كان عظم فانه متجزئ إلى ذاته وهنا يقصد الأبعاد يتجزأ من نوعه.

- لا يكون تركيب إلا من جزأين على الأقل

- وان كل مركب لابد من أن يكون ذا جهة

لا يتصور في العقل انه يمكن إن يكون عظم لانهاية له

المسافة التي لانهاية لها لا يمكن أن تقطع في زمن أي نهاية

لا يمكن أن يكون شيء لانهاية له لا جرما ولا فعلا و لا قوة .

3. خطوات البحث العلمي عند جابر بن حيان

يعتبر جابر ابن حيان هو أول من استخدم المخبر لإجراء تجاربه وبهذا فقد حول الكيمياء من بحث فلسفي إلى علم تجريبي يهدف إلى اكتشاف المواد والتعرف على خصائصها وتفاعلاتها وما يرافقها من تغيرات كيميائية.اعتمد جابر في أبحاثه التجريبية على الخطوات التالية

الملاحظة – الفرضية – التجربة.وقد لخص هذا في كتابه "الكيمياء حتى عصر دلتون "

خطوات منهج جابر ابن حيان في علم الكيمياء على النحو التالي :

1/ كان يستوحي من مشاهداته فرضية يفسر بها الظاهرة التي هي قيد الدراسة

2/ كان يستنبط من هذه الفرضية نتائج تترتب عليها من الناحية النظرية

3/ أجراء التجربة عن طريق التبلور والتدريب والتصعيد والتسامي والتقطير والملغمة

يقول عن منهجه "قد عملته بيدي وبعقلي من قبل وبحثت عنه حتى صح وامتحنته فما كذب[10]".لقد أكد ابن حيان أهمية التجربة في قوله من كان دربا كان عالما حقا.ومن لم يكن دربا لم يكن عالما.وحسبك بالدربة وفي جميع الصنائع و أن الصانع الدرب يحذق وغير الدرب يعطل"[11].وليس من شك انه استخدم كلمة التجربة بالإضافة إلى استخدامه كلمة دربة حيث قال " إياك أن تجرب أو تعمل حتى وان تعرف الباب من أوله إلى أخره[12] " فالتجربة هي كمال العلم .

ميز في كتابه " البحث" بين الجانب الاستقرائي والجانب القياسي من المعرفة، حيث اعتبر الأول ما تدركه الحواس والثاني ما يوجد بالعقل إذ يقول " وأما الوجود بالعقل فانه ينقسم إلى قسمين الأول مسلم به ولا يحتاج إلى دليل والثاني ما كان الإدراك له يحتاج إلى دليل دون أن يكون واضحا للعقل و ظاهرا من أول وهلة "[13].غير انه أولى أهمية للمنهج الاستقرائي على المنهج الاستنباطي.

وما يمكن أن نستخلصه أن جابر ابن حيان قد حدد المنهج العلمي وفق ثلاث خطوات تالية

الملاحظة – الفرضية – التجربة

.**الأولى** :أن تستوحي العالم من مشاهداته فرضا يفرضه ليفسر الظاهرة التي هي قيد الدراسة تفسيرها

الثانية:أن يستنبط من هذا الفرض نتائج تترتب عليه من الوجهة النظرية الصرفة

الثالثة:إجراء التجربة عن طريق التبلور والتدريب والتصعيد والتسامي والتقطير والملغمة...هي إن يعود بهذه النتائج إلى الطبيعة لكي يرى هل تصدق أو لا تصدق على مشاهداته الجديدة، فان صدقت تحول الفرض إلى قانون علمي يعتمد عليه في التنبؤ بما يحدث في الطبيعة[14].

وقد استخدم منهج التجريب معتمدا فيه على طريق الاستقراء والتعميم وقياس الشاهد على الغائب على ثلاثة أوجه.

1- **دلالة المجانسة**.يرى "أن الشيء الذي هو النموذج مثلا لا يوجب شيئا خر من جنسه الحكمة في الجواهر وفي الطبيعة حكمه"[15].

2- **دلالة مجرى العادة** . مجرى العادة ليس يقينا حيث صرح جابر ابن حيان " إن الاستقراء هو ظني و غير قطعي،لأنه لا يعقل أو لا يمكن لأحد أن يدعي بحق انه ليس في الغائب، إلا ما شاهد أو في الماضي والمستقبل إلا مثل ما في الآن، وهنا يلح ويؤكد ابن حيان على أن الدليل العيني أو التجربة العينية هي السبيل الوحيد لتأكد أو نفي ما نتوقعه [16]" وبهذا فقد تجاوز فرنسيس بيكون في مبدأ الاستبعاد، وعدم يقينية القوانين الاستقرائية لهيوم.

3- **الآثار**: ويقصد بالدليل النقلي أو شهادة الغير وهو أيضا ظني يحتاج إلى حدس عقلي لأن في العقل أوائل وثواني ، فالأوائل لا يشك في شيء منها أما الثواني فستوفى من الأولى بدلالتها أي الانتقال من الجزء إلى الكل من الخاص إلى العام أو من المعلوم إلى المجهول .وبذلك نلاحظ أن جابر ابن حيان قد أسس منهجه التجريبي على الاستقراء الذي قامت ومازالت تقوم الحضارة العلمية المعاصرة.

يري زكي نجيب محمود أن المتتبع لكتابات جابر ابن حيان سيطرته على الأصول المنطقية وإتباعه لأساليب الاستنباط والاستقراء وتحديده الواضح لمشكلات بحثه..فالبحث العلمي الدقيق كما تصوره جابر بن حيان يقوم على أساس علمي ولذلك لا يعتمد على إدراك الكيفيات وعمل التقديرات الذاتية المتغيرة بل يهدف إلى محاولة قياسها عن طريق قياس آثارها كميا."ذلك أن ابن حيان اعتبر أن القياس يؤدي إلى الحكم الاحتمالي فقط دون يقين فقد سبق هيوم وغيره ممن اعتبروا العلم الطبيعي احتمالي النتائج مادام قائما على أسس استقرائية ."[17]"

4. أهم نظرياته و تجاربه في الكيمياء

يعتبر ابن حيان هو أول من حضر المركبات التالية ،والتي مازالت تستخدم إلى يومنا هذا

1/ الصود الكاوية 2/ حامض الكبريتيك وسماه زيت الزج أو الكبريتات النحاس 3/ حامض النيتريك وكان يسميه الماء الحار أو ماء النار أو ماء المحلل.4/حامض الهيدروكلوريك (روح الملح).5/ كربونات

البوتاسيوم .6/ كربونات الصوديوم . 7/ أكسيد الزئبق الأحمر والسليماني 8/كربونات الرصاص القاعدية 9/ كلوريد الفضة .10/ كبريتيد الزئبق .11/ تكوين أيون الفضة النشادري المعقد .إذ يقول في كتابه " الخواص الكبير" الفضة إذا شمت رائحة الكبريت أسودت ، فإذا أصابها الملح إبيضت وزاد حسنها ومنها النوشادر".[18]

1.4 . ومن نظرياته

1/ نظرية تكوين المعادن :يرى أن القوامين يتحولان أولا إلى عنصرين جديدين هما : الكبريت ، والزئبق وباتحادهما في باطن الأرض تتكون الفلزات وتختلف الفلزات باختلاف كبريتاتها.حيث يقول " إن الأجساد كلها في الجواهر زئبق انعقد بكبريت المعدن المرتفع إليه في البخار الأرض وإنما اختلفت لإختلاف أعراضه واختلاف أعراضها لإختلاف نسبها [19].

2.4/ نظرية الاتحاد الكيماوي

اخترع جابر ابن حيان تجربة اتحاد الكبريت بالزئبق وهو لا يفقدانهما شيئا من خواصهما كلية ،إذ أن كلاهما منهما ينقسم إلى أجزاء صغيرة، وأن كل جزء من أجزاء الزئبق اتحد مع جزء من أجزاء الكبريت وأن الشاهد يخيل إليه أنهما مادة جديدة بخواص جديدة كليا، ويرى أنه إذا استطعنا تفريق الأجزاء بعضها عن البعض نحصل على الأجزاء الأولى محتفظة بخصائصها الأصلية "[20].

3.4/ أهم الإسهامات العلمية جابر بن حيان في علوم الكيمياء

من أهم الإسهامات العلمية لجابر في الكيمياء، إدخال المنهج التجريبي إلى الكيمياء، وهو مخترع قلوي القلويات المعروفة في مصطلحات الكيمياء الحديثة باسمها العربي(Alkali) ، و ماء الفضة. بحاجة لمصدر وهو كذلك صاحب الفضل فيما عرفه الأوربيون عن كلوريد أمونيا ملح النشادر وماء الذهب و البوتاس [21]،كما أنه أدخل عنصرَيْ التجربة والمعمل في الكيمياء وأوصى بدقة البحث والاعتماد على التجربة والصبر على القيام بها وهو أول من استعمل الموازين الحساسة ، والأوزان المتناهية في الدقة في تجاربه العلمية. فجابر يُعَدُّ من رواد العلوم التطبيقية. ومن ابرز إسهاماته في هذا الميدان تكرير المعادن وتحضير الفولاذ و صباغة صبغ الأقمشة و دبغ الجلود وطلاء القماش المانع لتسرب الماء، واستعمال ثاني أكسيد المنغنيز في صنع زجاج الزجاج" [22]. و اكتشف" الصودا الكاوية "أو القطرون.(NaOH) ،و أول من استحضر ماء الذهب وماء الفضة. أول من أدخل طريقة

فصل الذهب عن الفضة بالحلّ بواسطة الأحماض. وهي الطريقة السائدة إلى يومنا هذا،كما يعد هو أول من أكتشف حمض النيتريك،وحمض الهيدروكلوريك، اعتقد بالتولد الذاتي، أضاف جوهرين إلى عناصر اليونان الأربعة وهما) الكبريت والزئبق (و أضاف العرب جوهرا ثالثا وهو)الملح .

كما يعتبر أول من اكتشف حمض الكبريتيك وقام بتسميته بزيت الزاج.أدخل تحسينات على طرق التبخير والتصفية والانصهار والتبلور والتقطير.استطاع إعداد الكثير من المواد الكيميائية كسلفيد الزئبق و أكسيد الأرسين.(arsenious oxide) .فإسهاماته في هذا الميدان وفي تكرير المعادن، وتحضير الفولاذ، وصبغ الأقمشة ودبغ الجلود، وطلاء القماش المانع لتسرب الماء، كيفية تحضير الزرنيخ ، و الأنتيمون ، وتنقية المعادن وصبغ الأقمشة واكتشف أن الشب يساعد على تثبيت الألوان [23] ، كما أنه صنع ورقاً غير قابل للاحتراق ، وحضر أيضاً نوعاً من الطلاء يمنع الحديد من الصدأ . نجح في وضع أول طريقة للتقطير في العالم.فقد اخترع جهاز تقطير ويستخدم فيه جهاز زجاجي له قمع طويل لا يزال يعرف حتى اليوم في الغرب باسم Al bic من الأمبيق باللغة العربية [24]. وقد تمكن جابر بن حيان من تحسين نوعية زجاج هذه الأداة بمزجه ب ثاني أكسيد المنجنيز. صنع ورق غير قابل للاحتراق.شرح بالتفصيل كيفية تحضير الزرنيخ والانتيمون. إن جابر بن حيان هو الذي وضع الأسس العلمية للكيمياء الحديثة والمعاصرة ، وشهد بذلك كثير من علماء الغرب.قال عنه برتيلو (Berthelot) إن لجابر في الكيمياء ما أرسطو لأرسطو في المنطق. وقال عنه الفيلسوف الإنكليزي فرانسيس باكون (إن جابر بن حيان هو أول من علّم علم الكيمياء للعالم، فهو أبو الكيمياء)يقول ماكس مايرهوف يمكن إرجاع تطور الكيمياء في أوروبا إلى جابر ابن حيان بصورة مباشرة [25]. و أكبر دليل على ذلك أن كثيراً من المصطلحات التي ابتكرها ما زالت مستعملة في مختلف اللغات الأوربية.

5. أخلاقيات البحث العلمي عند جابر ابن حيان

تحدث جابر بن حيان عما يمكن تسميته بالمنهج الخلقي للعلماء، الذي يتعين على العلماء إتباعه حتى يتمكن العلماء من تحقيق غاياتهم العلمية، وبلوغ نتائج يقينية.لذلك فهو يطالب بضرورة إنصاف الخصوم والإنصاف يقتضي أن ينصف الباحث نفسه إزاء خصومه، فليس من الإنصاف الكامل أن توفى خصومك حقوقهم ثم تفرط في حق نفسك.وان يكون العالم مثابرا دؤوبا غير يائس من الكشف عن الحقيقة المنشودة،وان لا يكون متسرعا في الوصول إلى نتائجها حتى لا ينخدع بالظواهر وغيرها.وان

يتجنب ماهو مستحيل و ماهو عقيم وعلى صاحب التجربة العلمية، أن يعرف علة قيامه بالتجربة التي يجربها.ويحسن إن يكوون المعمل في مكان معزول ، وان يكون صبورا وكتوما ،ولا بد أن يكون لديه الفراغ الذي يمكنه من إجراء تجاربه .

6. خاتمة

يعد مفكرو الغرب جابر ابن حيان رائد العلوم الإسلامية،وصاحب المنهج العلمي الرفيع بحيث شكل علم جابر ابن حيان بداية حقيقية للعلم التجريبي في الإسلام، وهذا بإسهاماته في مجال البحث العلمي ، لما قدمه من نظريات علمية في مجال الكيمياء وكذا تأسيسه لمنهج البحث العلمي في دراسة هذا علم، حيث حدد شروطه ،إذ طالب الدارس من أن يكون دؤوبا متمهلا جيد القراءة و الفهم مكررا لما قرأ ،لهذا يعتبر أنه حدد خطوات البحث العلمي بلغة عصره حيث أنه جمع بين الاستقراء والاستنباط معا ،انطلاقا من وضع الفروض أي استنباط ،ثم يأتي دور التجربة والاختبار للوصول للقانون.كما انه وضع أخلاقيات للبحث العلمي وأكد أن البحث العلمي بحاجة لأخلاق، وهذه تعتبر كضمانة لنجاح البحث العلمي ولاستمراره تطوره وجعله علما في صالح الإنسانية .

7- قائمة المراجع

[1]-احمد فؤاد باشا ..فلسفة العلوم الطبيعية في التراث الإسلامي .دراسة تحليلية مقارنة في المنهج العلمي القاهرة 1987ص49

[2]- خزعبل الماجدي .علم الاديان .تاريخه،مكوناته،مناهجه، أعلامه ،حاضره ،مستقبله،مؤمنون بلاحدود.للدراسات والأبحاث للنشر والتوزيع .المغرب ط1 ،2016ص ص77.78

[3]- المرجع نفسه ص78

[4]- رمضان الصباغ" العلم عند العرب وأثره على الحضارة الأوربية .دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر .الاسكنرية1998 ص183

[5] - المرجع نفسه ص 183

[6]-ابن خلدون .المقدمة . دار الارقم .القاهرة ،ط1. 2004.ص976.977

[7] - فاطمة يونس محمد يوسف دراسات في .الفلسفة الحديثة والمعاصرة .دار العالم العربي القاهرة 2014ص155

[8]- موسى جلال .منهج البحث العلمي عند العرب.دار النهضة العربية. بيروت 1972ص274

[9]- رمضان الصباغ،المرجع السابق . ص190

[10]- جابر ابن حيان .إخراج ما في القوة الى الفعل نشركراداس نقلا عن زكي نجيب محمود .جابر ابن حيان سلسلة أعلام.الهيئة العامة للكتاب القاهرة ،1975.ص322

[11]- المصدر نفسه.ص67

[12]- المصدر نفسه.ص323

[13]- جابر ابن حيان .المصدر نفسه ..ص11

[14]- فاطمة يونس محمد يوسف. دراسات في .الفلسفة الحديثة والمعاصرة.ص160

[15]- علي سامي النشار .مناهج البحث . دار النهضة العربية .بيروت 1980.ص338
[16]- المرجع نفسه .ص338
[17]- المرجع نفسه ص160
[18]- بول غليونجي .أعلام العرب في الكيمياء .دار المصرية التأليف والترجمة القاهرة. 2011. .ص 220
[19]- المرجع نفسه ص221
[20]- .احمد السعيد الدمرداش .تاريخ العلم عند العرب .دار المعارف .القاهرة 1996ص96
[21]-جلال موسى. منهج البحث العلمي عند العرب .ص.134
[22]- فياض محمد محمد . جابر بن حيان وخلفاؤه ،دار المعارف.القاهرة دط.1950.ص.ص 26.27
[23]- أميرة حلمي مطر. الفكر الإسلامي وتراث اليونان . الهيئة المصرية العامة للكتاب.القاهرة.دط.1996 ص73
[24]-المرجع نفسه.ص 91
[25]- الجابري محمد عابد . تكوين العقل العربي ، دار الطليعة ، بيروت. ط١، 1984.ص175